

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   1 月 1 7 日  
Date of Application:

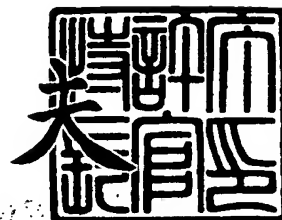
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 0 9 7 9 6  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 0 9 7 9 6 ]

出   願   人            株 式 会 社 デ ン ソ ー  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月   2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 KD-67745

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 45/00

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 山田 純

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100089738

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 樋口 武尚

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 013642

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の失火検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の回転速度に基づいて所定期間の回転速度変動量を算出する回転速度変動量演算手段と、

前記回転速度変動量演算手段で算出される前記所定期間の回転速度変動量と失火を判定するための失火判定値とに基づいて前記内燃機関の失火を検出する失火検出手段とを具備し、

前記失火判定値は、回転周期に応じた値として予めマップに格納されていることを特徴とする内燃機関の失火検出装置。

【請求項 2】 前記回転速度変動量演算手段は、連続する燃焼行程のうち今回の燃焼行程の回転速度と、前回の燃焼行程の回転速度との回転速度差分を算出し、該回転速度差分とクランク軸 1 回転前に同様に算出した回転速度差分とに基づいて前記所定期間の回転速度変動量を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の失火検出装置。

【請求項 3】 前記今回の燃焼行程の回転速度と、前記前回の燃焼行程の回転速度とは、それぞれの燃焼行程での同一位相であることを特徴とする請求項 2 に記載の内燃機関の失火検出装置。

【請求項 4】 前記回転周期は、前記内燃機関のクランク軸が 1 回転する期間の最新実測値に基づいて算出することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 つに記載の内燃機関の失火検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関に発生する失火を検出する内燃機関の失火検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、内燃機関の失火検出装置に関連する先行技術文献としては、特開平 3-

164553号公報、特開平6-229311号公報にて開示されたものが知られている。このうち、特開平3-164553号公報には、失火判定値（スライスレベル）を内燃機関の回転速度（機関回転速度）に応じて変化させることを不要とし、失火判定値の適合工数（マッチング工数）を低減すると共に、ROM容量を節約する技術が示されている。また、特開平6-229311号公報には、クランク軸回転変動を検出する回転速度センサ（クランク角センサ）の構成上の誤差に起因する検出誤差の影響を除去して、失火発生の有無を正確に検出する技術が示されている。

#### 【0003】

ここで、内燃機関の失火時の負の角加速度（回転速度の時間変化）は、燃焼時の内燃機関の出力トルクに比例するが、この出力トルクが同じ場合には角速度（回転速度）によらず一定となる。しかし、失火検出に用いる回転速度変動量の演算では、例えば、燃焼行程が連続する2つの気筒の同一位相における回転速度の差を求めるといったように、クランク軸回転の位相に同期したタイミングにて回転速度を検出している。このため、回転速度変動量を算出する際の時間間隔は回転速度に反比例し、失火時の回転速度変動量が回転速度に反比例することとなる。

#### 【0004】

また、失火判定値は失火時の回転速度変動量に対してばらつき分を考慮した値に予め設定されている。そこで、前述の特徴に合わせるべく、従来の失火検出では、失火判定値を内燃機関の燃焼行程での出力トルクと相関の大きい吸入空気量に関連する物理量及び内燃機関の回転速度をパラメータとするマップにて設定するようにしている。このマップ化によって、内燃機関の回転速度や出力トルクの違いによる回転速度変動量の違いに基づくメインの補正の他、内燃機関の吸入空気量と出力トルクの回転速度に対する相関の適合に伴う影響やフリクションの影響等の微修正も同時に行っている。

【特許文献1】 特開平3-164553号公報（第1頁～第3頁）

【特許文献2】 特開平6-229311号公報（第2頁～第3頁）

#### 【0005】

**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、前述のように、従来では、失火判定値を算出するマップにおけるパラメータの1つとして内燃機関の回転速度を用いている。この回転速度はクランク軸回転の位相に同期したタイミングにて検出されており、同一吸入空気量では失火時の回転速度変動量が回転速度にはほぼ反比例して曲線的に変わることとなる。このため、図6に示すように、失火検出で機関回転速度（内燃機関の回転速度）NE〔rpm〕をパラメータとして用いるときには、この機関回転速度NE〔rpm〕と失火判定値REF〔rpm〕との関係がほぼ反比例となるよう曲線的に設定しなければならなかった。

**【0006】**

このように曲線的な特性を有するマップで補間精度を良くするためには、マップポイント数を多くする必要があるが適合工数がかかり過ぎると共に、記憶容量の増大を招くという不具合があった。また、マップポイント間の失火判定値REFは、直線補間により算出することとなるため、失火判定値REFの算出精度の向上を望むことは無理であった。

**【0007】**

そこで、この発明はかかる不具合を解決するためになされたもので、失火判定値を算出するためのマップが簡単な適合にて得られ、結果的に、適合工数を削減及び補間精度を向上可能な内燃機関の失火検出装置の提供を課題としている。

**【0008】****【課題を解決するための手段】**

請求項1の内燃機関の失火検出装置によれば、失火判定値が回転周期に応じた値として予めマップに格納されており、この失火判定値と回転速度変動量演算手段で算出される内燃機関の回転速度に基づく所定期間の回転速度変動量が、失火検出手段で比較されることにより内燃機関における失火の有無が判定される。ここで、失火判定値と回転周期とはほぼ比例関係にあり直線的となるため、失火判定値を算出するためのマップが簡単な適合にて得られることとなる。これにより、マップ作成の際の適合工数が削減され、かつマップを用いて失火判定値を算出する際の補間精度が向上される。

## 【0009】

請求項2の内燃機関の失火検出装置における回転速度変動量演算手段では、連続する燃焼行程における今回の燃焼行程の回転速度と、前回の燃焼行程の回転速度との回転速度差分を算出し、この回転速度差分とクランク軸1回転前の回転速度差分とを用いて所定期間の回転速度変動量が好適に算出される。これにより、今回の回転速度差分は、クランク軸1回転前の回転速度差分と比較されるため、回転速度を検出する際の部品公差等に起因する誤差の影響を受けない値として算出される。したがって、この所定期間の回転速度変動量が失火判定値と比較されることで、内燃機関における失火の有無が正確に判定される。

## 【0010】

請求項3の内燃機関の失火検出装置では、今回の燃焼行程の回転速度と前回の燃焼行程の回転速度とがそれぞれの燃焼行程での同一位相における値とされることで、失火がある場合の回転速度変動量が更に好適に算出される。

## 【0011】

請求項4の内燃機関の失火検出装置では、回転周期が内燃機関のクランク軸が1回転する期間の最新情報に基づいて算出されることで、回転速度変動量算出期間の平均的な回転周期がクランク軸のクランク角毎の検出誤差の影響を受けることなく好適に得られる。

## 【0012】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を実施例に基づいて説明する。

## 【0013】

図1は本発明の実施の形態の一実施例にかかる内燃機関の失火検出装置が適用された内燃機関及びその周辺機器を示す概略構成図である。

## 【0014】

図1において、10は4サイクル6気筒（#1気筒～#6気筒）からなる内燃機関であり、11はエアクリーナ12から導入される吸入空気を内燃機関10側に供給する吸気通路である。13は吸気通路11内に導入される吸入空気量GN〔g/rev〕を検出するエアフローメータ等の吸入空気量センサである。

## 【0015】

21は内燃機関10のクランク軸16に配設され、所定クランク角毎に信号を出力し機関回転速度NE〔rpm〕を求めるための回転速度センサであり、23はディストリビュータ22に内蔵され、特定気筒を判別するための信号を出力、例えば、#1気筒のピストン17が最も上昇した時点である圧縮TDC（Top Dead Center:上死点）毎の基準位置Gを検出する基準位置センサである。24は内燃機関10の冷却水路に配設され、冷却水温THW〔℃〕を検出する水温センサである。

## 【0016】

30は吸入空気量センサ13からの吸入空気量GN、回転速度センサ21からの機関回転速度NE、基準位置センサ23からの基準位置G、水温センサ24からの冷却水温THW、その他の各種センサ信号を入力し、燃料系及び点火系における最適な制御量を演算し、インジェクタ（燃料噴射弁）26及びイグナイタ27等を的確に制御するための制御信号を出力するECU（Electronic Control Unit:電子制御ユニット）である。

## 【0017】

ECU30は、周知の各種演算処理を実行する中央処理装置としてのCPU31、制御プログラムや制御マップ等を格納したROM32、各種データ等を格納するRAM33、B/U（バックアップ）RAM34、入出力回路35及びそれらを接続するバスライン36等からなる論理演算回路として構成されている。なお、29はECU30によって失火発生と判断されたときに、失火発生を運転者等に知らせるための警告ランプである。

## 【0018】

次に、本発明の実施の形態の一実施例にかかる内燃機関の失火検出装置で使用されているECU30内のCPU31における失火有無判定の処理手順を示す図2のフローチャートに基づき、図3を参照して説明する。ここで、図3は図2で吸入空気量GN〔g/rev〕及び後述の周期（クランク軸回転周期）T〔ms：ミリ秒〕をパラメータとして内燃機関10の運転時における失火有無を判定するための失火判定値REFを算出するマップである。なお、この失火有無判定ル

ーチンは所定クランク角、例えば、 $30 [^\circ \text{CA}]$  (Crank Angle: クランク角) ]  
毎の割込にて CPU 31 にて繰返し実行される。

#### 【0019】

図2において、まず、ステップ S101 では、前回の割込時刻と今回の割込時刻との偏差からクランク軸 16 が  $30 [^\circ \text{CA}]$  回転するのに要する今回の時間  $T30i$  が算出される。次にステップ S102 に移行して、今回の割込タイミングが #1 気筒～#6 気筒のうちの何れかの気筒における圧縮 TDC であるかが判定される。ステップ S102 の判定条件が成立せず、即ち、今回の割込タイミングが圧縮 TDC でないときには何もすることなく本ルーチンを終了する。

#### 【0020】

一方、ステップ S102 の判定条件が成立、即ち、今回の割込タイミングが #1 気筒～#6 気筒のうちの何れかの気筒における圧縮 TDC であるときにはステップ S103 に移行し、ステップ S101 で算出された今回の時間  $T30i$  と、前回、前々回及び 3 回前の実行時にそれぞれ算出された時間  $T30i-1$  ,  $T30i-2$  ,  $T30i-3$  との全 4 回分のデータが累計され、クランク軸 16 が  $120 [^\circ \text{CA}]$  回転するのに要する時間  $T120n$  が算出される。

#### 【0021】

次にステップ S104 に移行して、ステップ S103 で算出された内燃機関 10 のクランク軸 16 が  $120 [^\circ \text{CA}]$  回転するのに要する時間  $T120n$  の逆数にて、今回の平均回転速度  $\omega_n$  が算出される。次にステップ S105 に移行して、今回の回転速度変動量  $\Delta \omega_n$  が次式 (1) にて算出される。ここで、 $\omega_{n-1}$  は前回、 $\omega_{n-3}$  は 3 回前、 $\omega_{n-4}$  は 4 回前の実行時にそれぞれ算出された平均回転速度である。また、 $(\omega_{n-1} - \omega_n)$  は燃焼行程が連続する気筒における最新の回転速度差分であり、 $(\omega_{n-4} - \omega_{n-3})$  は燃焼行程が連続する気筒における  $360 [^\circ \text{CA}]$  前の回転速度差分である。これにより、回転速度センサ 21 の同じ歯部を対象とした回転速度変動量を算出することができ、回転速度センサ 21 の歯部における部品公差等に起因する誤差をなくすることができる。

#### 【0022】

#### 【数 1】



$$\Delta \omega_n \leftarrow (\omega_{n-1} - \omega_n) - (\omega_{n-4} - \omega_{n-3}) \quad \dots (1)$$

## 【0023】

なお、上式(1)では、最新の回転速度差分( $\omega_{n-1} - \omega_n$ )と360[°CA]前の回転速度差分( $\omega_{n-4} - \omega_{n-3}$ )とを同時に算出しているが、最新の回転速度差分( $\omega_{n-1} - \omega_n$ )を次の演算における360[°CA]前の回転速度差分( $\omega_{n-4} - \omega_{n-3}$ )としてRAM33内に格納するようにすれば、この360[°CA]前の回転速度差分( $\omega_{n-4} - \omega_{n-3}$ )をRAM33内から読出すことにより、360[°CA]前の回転速度差分( $\omega_{n-4} - \omega_{n-3}$ )をその都度、算出することなく回転速度変動量 $\Delta \omega_n$ を算出することもできる。

## 【0024】

次にステップS106に移行して、吸入空気量センサ13から吸入空気量GN[g/rev:グラム毎回転]が読込まれる。次にステップS107に移行して、内燃機関10のクランク軸16が1回転するのに要する時間としての周期(クランク軸回転周期)T[ms]が次式(2)にて算出される。

## 【0025】

## 【数2】

$$T \leftarrow T_{120n} + T_{120n-1} + T_{120n-2} \quad \dots (2)$$

## 【0026】

次にステップS108に移行して、ステップS106で読込まれた吸入空気量GN[g/rev]及びステップS107で算出された周期T[ms]をパラメータとする図3に示すマップに基づき、失火有無を判定するための失火判定値REFが算出される。なお、図3の各パラメータの中間値に対する失火判定値REFは補間演算によって求められる。

## 【0027】

次にステップS109に移行して、ステップS105で算出された今回の回転速度変動量 $\Delta \omega_n$ がステップS108で算出された失火判定値REFを越えているかが判定される。ステップS109の判定条件が成立、即ち、今回の回転速度変動量 $\Delta \omega_n$ が失火判定値REFを越え大きいときにはステップS110に移行し、失火判定フラグXMFが失火有りを表わす「1」にセットされる。一方、ス

ステップ S109 の判定条件が成立せず、即ち、今回の回転速度変動量  $\Delta \omega_n$  が失火判定値 REF 以下と小さいときにはステップ S111 に移行し、失火判定フラグ XMF が失火なしを表わす「0」にセットされる。

#### 【0028】

ステップ S110 またはステップ S111 の処理ののちステップ S112 に移行し、今回の平均回転速度  $\omega_n$  が前回の平均回転速度  $\omega_{n-1}$ 、前回の平均回転速度  $\omega_{n-1}$  が前々回の平均回転速度  $\omega_{n-2}$ 、前々回の平均回転速度  $\omega_{n-2}$  が 3 回前の平均回転速度  $\omega_{n-3}$ 、3 回前の平均回転速度  $\omega_{n-3}$  が 4 回前の平均回転速度  $\omega_{n-4}$ 、今回の回転速度変動量  $\Delta \omega_n$  が前回の回転速度変動量  $\Delta \omega_{n-1}$ 、前回の回転速度変動量  $\Delta \omega_{n-1}$  が前々回の回転速度変動量  $\Delta \omega_{n-2}$ 、今回の時間 T120n が前回の時間 T120n-1、前回の時間 T120n-1 が前々回の時間 T120n-2 にそれぞれ更新され、本ルーチンを終了する。

#### 【0029】

上述の失火有無判定ルーチンで用いられている図 3 のマップでは、吸入空気量 GN [g/rev] 及び周期 T [ms] をパラメータとして失火判定値 REF が算出される。ここで、吸入空気量 GN [g/rev] が一定であるときには、図 4 に示すように、周期 T [ms] と失火判定値 REF [rpm] との関係がほぼ比例となるよう直線的に設定することができる。次に、その理由について説明する。

#### 【0030】

今、車両が一定速度にて走行しているとすると、内燃機関 10 の出力トルク  $T_e$  とそのときの負荷トルク  $W$  とは釣り合っており、慣性モーメントを  $I$  とするとそれらの関係は次式 (3) にて表わされる。

#### 【0031】

【数 3】

$$T_e - W = I * (d\omega / dt) \quad \dots (3)$$

#### 【0032】

ここで、今回の平均回転速度  $\omega_n$  算出気筒が失火して出力トルク  $T_e$  が「0」となり、前回の平均回転速度  $\omega_{n-1}$  算出気筒が失火していないとすると、上式 (

3) は次式 (4) にて表わされる。

【0033】

【数4】

$$-W = I * (d\omega / dt) \div I * (\omega_n - \omega_{n-1}) / T_{120n} \quad \dots (4)$$

【0034】

また、3回前の平均回転速度  $\omega_{n-3}$  算出気筒、4回前の平均回転速度  $\omega_{n-4}$  算出気筒が共に失火していないとすると、上式 (3) は次式 (5) にて表わされる。

【0035】

【数5】

$$T_e - W = I * (d\omega / dt) \div I * (\omega_{n-3} - \omega_{n-4}) / T_{120n} \quad \dots (5)$$

【0036】

上式 (5) から上式 (4) を減算すると次式 (6) が得られる。

【0037】

【数6】

$$T_e \div I * \{ (\omega_{n-1} - \omega_n) - (\omega_{n-4} - \omega_{n-3}) \} / T_{120n} \quad \dots (6)$$

【0038】

したがって、次式 (7) がほぼ成立することとなる。

【0039】

【数7】

$$T_e * T_{120n} \propto \{ (\omega_{n-1} - \omega_n) - (\omega_{n-4} - \omega_{n-3}) \} \quad \dots (7)$$

【0040】

なお、 $T_{120n}$  の絶対量は失火有りのときの変動量と比較しても十分に大きく、説明を簡単にするため失火有り・失火なし共に一定とした。また、吸入空気量  $G_N \propto T_e$  がほぼ成立することから、次式 (8) の関係が得られる。

【0041】

【数8】

$$GN * T \propto GN * T \{ (\omega_{n-1} - \omega_n) - (\omega_{n-4} - \omega_{n-3}) \} \dots (8)$$

【0042】

これにより、失火有りのときの回転速度変動量  $\{ (\omega_{n-1} - \omega_n) - (\omega_{n-4} - \omega_{n-3}) \}$  に対してばらつき分を考慮した値に予め設定されている失火判定値 REF は、周期 T に比例することが分かる。このため、失火判定値 REF を求めるためのマップにおけるパラメータとして周期 T を用いることによって、これらの関係をほぼ直線的にすることができる。

【0043】

次に、本発明の実施の形態の一実施例にかかる内燃機関の失火検出装置で使用されている ECU 30 内の CPU 31 における異常診断の処理手順を示す図 5 のフローチャートに基づいて説明する。なお、この異常診断ルーチンは所定時間毎に CPU 31 にて繰返し実行される。

【0044】

図 5 において、ステップ S 201 では、上述の失火有無判定ルーチンによる失火判定フラグ XMF を含む各種異常判定フラグの状態が読込まれる。次にステップ S 202 に移行して、ステップ S 201 で読込まれた各種異常判定フラグの状態に基づき異常の発生が判定される。ステップ S 202 の判定条件が成立せず、即ち、各種異常判定フラグの状態が全て「0」であるときには異常なしとして、本ルーチンを終了する。

【0045】

一方、ステップ S 202 の判定条件が成立、即ち、各種異常判定フラグの状態のうち何れか 1 つでも「1」であるときにはステップ S 203 に移行する。ステップ S 203 では、各種異常判定フラグの状態として、例えば、上述の失火判定フラグ XMF が「1」にセットされている場合には、図示しない触媒の保護や排出ガス中の HC（炭化水素）濃度の増大を防止するため、失火発生と判定された気筒に対して燃料供給を停止したり、運転者等に失火発生を知らせるための警告

等 29 を点灯させる等の異常検出に対応した周知のフェイルセーフ処理が実行され、本ルーチンを終了する。

#### 【0046】

このように、本実施例の内燃機関の失火検出装置は、回転速度センサ 21 で検出される内燃機関 10 のクランク軸 16 が所定期間として 120 [° CA] 回転するのに要する時間の逆数である平均回転速度  $\omega_n$  に基づいて所定期間の回転速度変動量  $\Delta \omega_n$  を算出する ECU 30 にて達成される回転速度変動量演算手段と、前記回転速度変動量演算手段で算出される所定期間の回転速度変動量  $\Delta \omega_n$  と失火を判定するための失火判定値 REF とに基づいて内燃機関 10 の失火を検出する ECU 30 にて達成される失火検出手段とを具備し、失火判定値 REF は周期 (クランク軸回転周期) T に応じた値として予めマップに格納されているものである。

#### 【0047】

つまり、失火判定値 REF が周期 T を 1 つのパラメータとして予めマップ化され ROM 32 内に格納 (図 3 参照) されており、所定期間の回転速度変動量  $\Delta \omega_n$  が失火判定値 REF と比較されることで内燃機関 10 における失火の有無が判定される。ここで、失火判定値 REF と周期 T とがほぼ比例関係にあり直線的となるため、失火判定値を算出するためのマップが簡単な適合にて得られることとなる。これにより、マップ作成の際の適合工数を削減することができ、このマップを用いて失火判定値を算出する際の補間精度を向上することができる。

#### 【0048】

また、本実施例の内燃機関の失火検出装置の ECU 30 にて達成される回転速度変動量演算手段は、連続する燃焼行程のうち今回の燃焼行程の回転速度による回転速度差分 ( $\omega_{n-1} - \omega_n$ ) と、360 [° CA] 前の回転速度差分 ( $\omega_{n-4} - \omega_{n-3}$ ) とに基づいて所定期間の回転速度変動量  $\Delta \omega_n$  を算出するものである。つまり、連続する燃焼行程における今回の燃焼行程の回転速度差分 ( $\omega_{n-1} - \omega_n$ ) と、360 [° CA] 前の回転速度差分 ( $\omega_{n-4} - \omega_{n-3}$ ) とによれば、所定期間の回転速度センサ 21 の歯部における部品公差等に起因する誤差の影響を受けない回転速度変動量  $\Delta \omega_n$  が好適に算出され、この回転速度変動量  $\Delta \omega_n$

を用いて失火判定値 R E F と比較されることで、内燃機関 10 における失火の有無を正確に判定することができる。

#### 【0049】

そして、本実施例の内燃機関の失火検出装置は、今回の燃焼行程の回転速度と、前回の燃焼行程の回転速度とが、それぞれの燃焼行程での同一位相とするものである。つまり、同一位相における燃焼行程の回転速度が用いられることで、回転速度センサ 21 の歯部における部品公差等に起因する誤差をなくして正確な回転速度変動量  $\Delta \omega_n$  を算出することができるので、失火がある場合の回転速度変動量  $\Delta \omega_n$  を更に好適に算出することができる。

#### 【0050】

更に、本実施例の内燃機関の失火検出装置は、周期 T を内燃機関 10 のクランク軸 16 が 1 回転する期間の最新実測値に基づいて算出するものである。このように、内燃機関 10 のクランク軸 16 が 1 回転する期間の最新情報に基づいて算出される周期 T は、回転速度変動量算出期間の平均的な回転周期として、クランク軸 16 のクランク角毎の検出誤差の影響を受けることなく好適に得ることができる。

#### 【0051】

ところで、上記実施例では、内燃機関 10 として 4 サイクル 6 気筒（#1 気筒～#6 気筒）を想定して述べたが、本発明を実施する場合には、これに限定されるものではなく、要は、回転速度変動量算出の際に、連続する燃焼行程での同一位相における回転速度を用いるようにすればよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は本発明の実施の形態の一実施例にかかる内燃機関の失火検出装置が適用された内燃機関及びその周辺機器を示す概略構成図である。

【図 2】 図 2 は本発明の実施の形態の一実施例にかかる内燃機関の失火検出装置で使用されている ECU 内の CPU における失火有無判定の処理手順を示すフローチャートである。

【図 3】 図 3 は図 2 で吸入空気量及び周期をパラメータとして内燃機関の運転時における失火有無を判定するための失火判定値を算出するマップである。

【図 4】 図 4 は本発明の実施の形態の一実施例にかかる内燃機関の失火検出装置で用いられている周期と失火判定値との関係を示す特性図である。

【図 5】 図 5 は本発明の実施の形態の一実施例にかかる内燃機関の失火検出装置で使用されている ECU 内の CPU における異常診断の処理手順を示すフローチャートである。

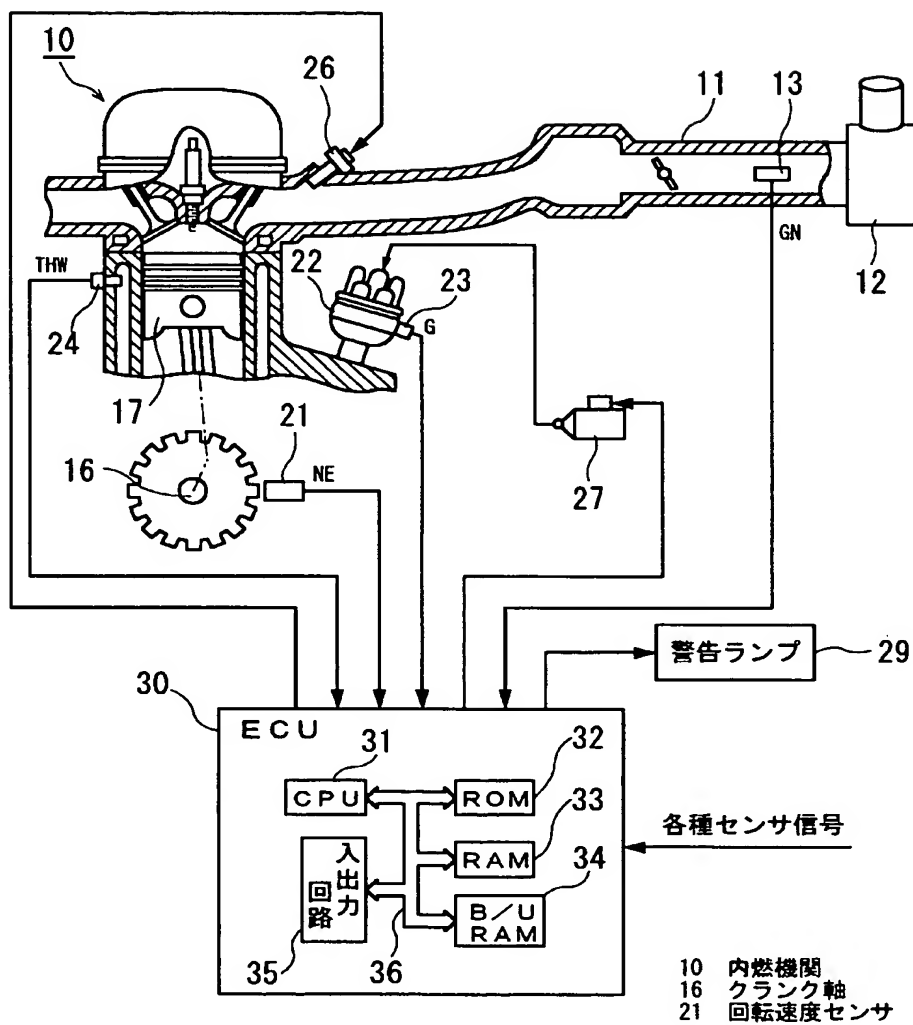
【図 6】 図 6 は従来の内燃機関の失火検出装置で用いられている機関回転速度と失火判定値との関係を示す特性図である。

【符号の説明】

- 10 内燃機関
- 16 クランク軸
- 21 回転速度センサ
- 30 ECU（電子制御ユニット）
- 32 ROM

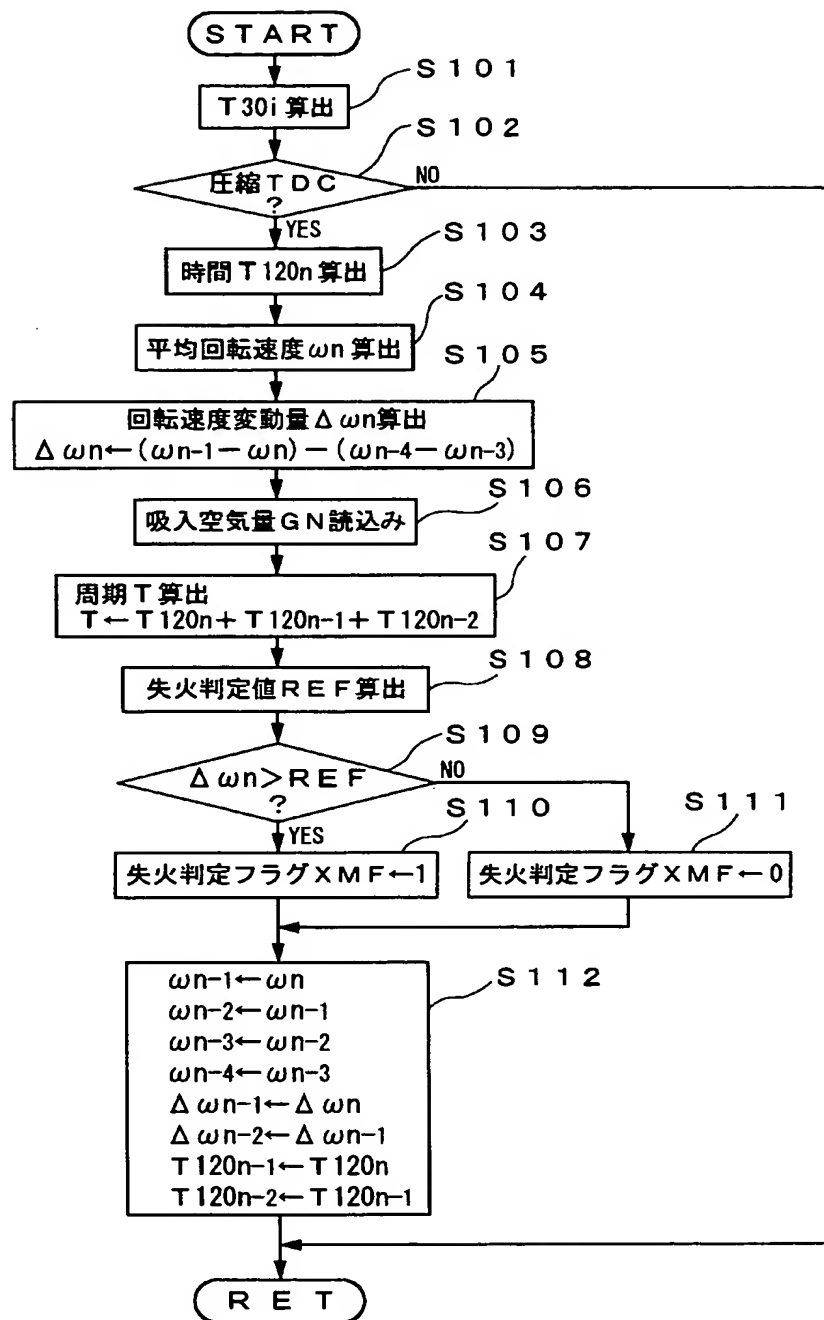
【書類名】 図面

【図 1】





【図 2】

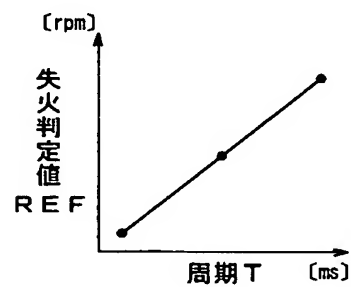


【図 3】

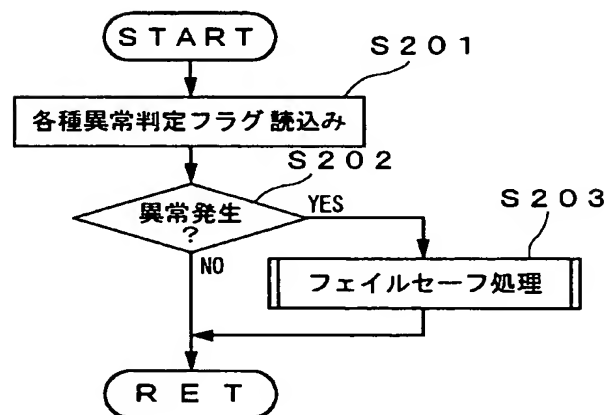
周期 T [ms]	10	30	50	70
吸入 空気量 GN[g/rev]				
0.1				
0.2				
0.3				
0.4				
0.5				

REF

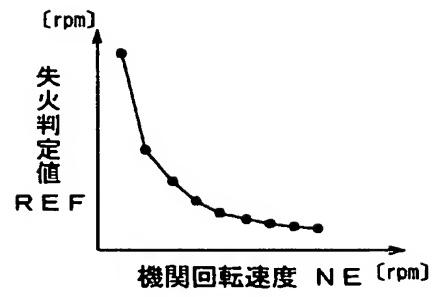
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 失火判定値を算出するためのマップが簡単な適合にて得られ、適合工数を削減及び補間精度を向上すること。

【解決手段】 内燃機関のクランク軸が  $120 [^\circ \text{CA}]$  回転するのに要する時間  $T120n$  の逆数である平均回転速度  $\omega n$  に基づき所定期間の回転速度変動量  $\Delta \omega n$  が算出される（ステップ S105）。この所定期間の回転速度変動量  $\Delta \omega n$  と失火を判定するための失火判定値 REF とが比較され失火の有無が判定される（ステップ S109）。ここで、失火判定値 REF と内燃機関のクランク軸が 1 回転する期間である周期 T とがほぼ比例関係にあり直線的となるため、失火判定値 REF を算出するためのマップが簡単な適合にて得られることとなる。これにより、マップ作成の際の適合工数が削減され、このマップを用いて失火判定値を算出する際の補間精度が向上される。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 0 9 7 9 6
受付番号	5 0 3 0 0 0 7 1 3 5 4
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 1 月 2 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 1月17日

次頁無

特願 2003-009796

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004260]

1. 変更年月日

1996年10月 8日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

氏 名

株式会社デンソー